Lane Medical Library

Aus dem Tierhygienischen Institut der Universität München
Vorstand: Professor Dr. Ernst

Maul- und Klauenseuche und Witterung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Bernhard Allendorf
appr. Tierarzt
in Dresden

München 1932

Aus dem Tierhygienischen Institut der Universität München
Vorstand: Professor Dr. Ernst

Maul- und Klauenseuche und Witterung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Bernhard Allendorf
appr. Tierarzt
in Dresden

München 1932

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Referent: Professor Dr. Wilhelm Ernst

Meiner Mutter!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153721_0023

Maul- und Klauenseuche und Witterung.

Bringen wir in den Statistiken die Ausbreitung der seuchenhaften Krankheiten unserer Haustiere in kurvenmäßiger Darstellung, so fallen uns gewisse Zusammenhänge mit den Jahreszeiten auf. Diese Zusammenhänge sind nicht nur gegeben bei den ectogenen Krankheiten, deren Erreger in der Außenwelt sich lebend erhalten oder vermehren, sondern auch bei rein contagiösen Kankheiten, bei denen die Krankheit nur durch mittelbare oder unmittelbare Berührung zwischen gesunden und kranken Tieren entstehen kann. Während Einflüsse der Witterung oder des Klimas auf die ectogenen Krankheiten sich ohne weiteres durch die unmittelbare Einwirkung der einzelnen Faktoren der Witterung bzw. des Klimas auf Resistenz, Wachstum oder die Lebensenergie, Ausbreitung der in Betracht kommenden Krankheitserreger oder deren Überträger oder auf ihre Zwischenwirte erklären lassen, ist eine solche Erklärung bei den rein contagiösen Krankheiten bei den jahreszeitlichen oder sonstigen Schwankungen nicht möglich. Man muß hier annehmen, daß gegebenenfalls Zusammenhänge zwischen Krankheitsentstehung, Krankheitsausbreitung, Seuchenablauf und Witterung im wesentlichen neben der Resistenz sich auf die Disposition der Tiere gründen. Ferner können Einflüsse auf die landwirtschaftliche Tätigkeit, den Tierhandel usw., den Menschen- und Tierverkehr im allgemeinen bestehen, wodurch wieder die Schnelligkeit der Seuchenausbreitung gefördert oder gehemmt wird. Daß das Wetter mit seinen typischen Veränderungen im Laufe eines Jahres einen merklichen Einfluß sowohl auf ectogene als auch auf rein contagiöse Krankheiten auszuüben vermag, beweisen uns die Tabellen Klimmers (1) entnommenen folgenden Angaben.

Im 1. Vierteljahr erreicht in der Regel die periodische Augenentzündung der Pferde ihren Höchststand, im 3. Vierteljahr ihren Tiefstand. Die Bodenkrankheiten (Milzbrand, Rauschbrand, Rotlauf) herrschen im 3. Vierteljahr am heftigsten. Mit dem Sinken der Temperatur nimmt die Malaria ab.

Von den rein contagiösen Krankheiten zeigen im kältesten und rauhesten 1. Vierteljahr Lungenerkrankungen wie die Lungenseuche der Rinder und die Brustseuche der Pferde ihren Höchststand, im 3. Vierteljahr ihren Tiefstand.

Auch bei der rein contagiösen und chronischen Lungenseuche können an der starken Verseuchung im 1. Vierteljahr die Winter-

stallhaltung mit der intensiven Ansteckungsmöglichkeit, die Handelsverschiebungen im vergangenen Herbst Schuld sein.

Die epidemische Ausbreitung der Cholera asiatica fällt in den gemäßigten Klimaten meist mit den heißen Monaten (Juni bis September) zusammen. Zu den typischen Winter- und Frühjahrskrankheiten gehört die Tuberkulose (Lode (2)).

Die Maul- und Klauenseuche hat bei uns in Deutschland allgemein die größte Ausdehnung im 4. Vierteljahr und vereinzelt im 3. Vierteljahr erreicht. Im Dezember und Januar zeigen die Seuchenkurven der Maul- und Klauenseuche stets einen erheblichen Abfall, dazu sehen wir, daß nach einigen Jahren unbedeutender Ausbreitung der Maul- und Klauenseuche Zeiten einfallen, in welchen die Seuche eine steigende Tendenz zur vermehrten Ausbreitung und verstärkten Bösartigkeit zeigt. Bei der Maul- und Klauenseuche finden wir eine scheinbar ganz bestimmte Bindung an die Jahreszeiten. Diese Bindung ist zweifellos vorhanden, wenn auch vielleicht örtlich — je nach Wanderung der Seuche — begrenzt.

In Ländern mit vorwiegend bestimmter Art der Viehhaltung, z. B. Haltung auf Almen wie in der Schweiz, können andere Jahreszeiten als Hauptseuchenzeiten in Betracht kommen. So war in der Schweiz im Jahre 1919/20 auch im Winter eine steigende Tendenz zur Ausbreitung und Bösartigkeit festzustellen (Ernst (3)). Hier dürfte die erhöhte Ausbreitung im Winter mit dem Abtrieb der im Sommer und Herbst auf den Almen abgeschlossenen Rinderherden in die örtlich eng zusammenliegenden Stallungen, mit dem Viehverkehr nach dem Abtrieb zusammenhängen.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, daß die Einwirkungen von Witterung und Klima mannigfach sein können. Es wird deshalb sehr schwierig sein, die Einwirkungen der Witterung auf den Seuchenablauf der Maul- und Klauenseuche festzustellen. Trotzdem soll versucht werden, die Feststellung zu treffen und zu bestimmen, ob und welche Vorgänge der Witterung einen Einfluß ausüben.

Daß solche Einflüsse bei dem Seuchenablauf, wie bei dem Verlauf von Einzelfällen bestehen, ist zweifellos. Welcher Art aber, ist bisher nicht sicher bekannt. Insbesondere scheint die Temperatur einen Einfluß auszuüben.

Rychner (4) schreibt schon 1841, es sei unstreitig, daß der Gang der Maul- und Klauenseuche in der wärmeren Jahreszeit die Krankheit viel gefährlicher mache.

Imminger (5) meint, die Sommerhitze beeinflusse die Virulenz und fördere somit die Bösartigkeit des Seuchenganges.

Neef (6) glaubt, daß in schwülen, heißen Sommern die Bösartigkeit durch solche Temperaturen oder andere Faktoren mittel- oder unmittelbar im ungünstigen Sinne beeinträchtigt wird.

Nach Miller (7) steigt die Virulenz des Erregers durch hohe Außentemperaturen und sinkt die Widerstandskraft der Klauentiere bei warmer Jahreszeit.

Beweise für ihre Ansicht oder bestimmte Erklärungen für die Wirkungsweise bringen die bisher erwähnten Autoren keine. Aus der Statistik entnimmt Ernst (3), daß die Todesfälle sich in den heißen Monaten Juli und August häufen. Er ist der Meinung, daß entweder das Virus sich bei schwülem Wetter mit tiefem Luftdruck länger als sonst hochgiftig in der Außenwelt halten kann, oder daß die im Tiere vorhandene natürliche Resistenz in solchen Zeiten sinkt und daß das Virus sich im Tiere stärker zu vermehren vermag. Von Wichtigkeit sei die Tatsache, daß das oftmals erkrankte und degenerierte Herz der an der Seuche leidenden Tiere an Tagen mit Gewitterneigung und in heißen Zeiten besonders in Anspruch genommen und dieser Beanspruchung schließlich nicht mehr gewachsen ist.

Daß unter Umständen bei heißer, trockener Witterung das Virus hochresistent sich in der Außenwelt erhält und sogar durch Stallstaub und Straßenstaub mit dem Wind verschleppt werden könne, hält Ernst (3) nach Versuchsergebnissen über die Resistenz für möglich.

Wenn die Frage, welchen Einfluß die Witterung auf die Maul- und Klauenseuche hat, beantwortet werden soll, müssen wir zuerst die Einzelfaktoren der Witterung in ihren Einflüssen beobachten.

Die Metereologie kennt vorerst nur 6 „Elemente", aus deren Zusammenwirkung das Wetter und die Witterung entsteht.

Diese 6 metereologischen „Elemente" sind:

Luftdruck,
Temperatur,
Feuchtigkeit,
Wind,
Bewölkung bzw. Einstrahlung und
Niederschlag.

In der Literatur wird häufiger von dem Einfluß der Witterungsfaktoren auf den Menschen gesprochen. Diese Einflüsse gelten in ähnlicher Weise wohl auch für das Tier.

Wenn wir die Seuchenzüge der Maul- und Klauenseuche und ihre Verschiedenheit nach leichterer oder schwerster Erkrankung und nach den Verlustziffern betrachten wollen, ist vor allem die Überlegung notwendig, wie die Witterungsfaktoren sich auswirken können.

Wir wissen, daß z. B. Temperatur und Niederschläge Bodenverwitterung, Humusbildung, sowie Bildung von Bodenkolloiden und die Bodenauswaschung einen Einfluß derart ausüben können, daß die örtliche Vegetation verschieden wird. Die Weide- und

Alphaltung ist nicht überall möglich, wenn die Gelände schneefrei geworden sind: es muß eine ausreichende Futtermenge verbürgt sein, wie es in den intensiven Weide- und Alpwirtschaften niederschlagsreicher Gegenden bei bestimmten Temperaturen erst möglich wird. In den niederschlagsreichen Voralpen sind die besten natürlichen Weidegelegenheiten Süddeutschlands. In solchen Gegenden ist das Rind das wesentlichste Wirtschaftsnutztier. Die Rinderstückzahl ist für eine bestimmte Landesfläche verhältnismäßig groß. Weiter wird durch die Witterungsverhältnisse neben den Bodeneigenschaften die Wirtschaft nicht nur in Bezug auf Futter-, Getreide-, Kartoffel-, Rübenbau sowie in Bezug auf Erntezeiten so beeinflußt, daß z. B. eine ärmliche oder reiche Ernte die Arbeit lohnt, sondern es kann durch die Verkehrsintensität der Wirtschaft während der Frühjahrsbestellung, der Heu- und Getreideernte, der Hackfruchternte und der Herbstbestellung so erhöht oder gestört sein, daß die Beeinflussung der Verkehrsintensität einen wesentlichen Faktor in der Seuchenverschleppung bildet. Ferner wirken sich Futtermangel oder Futterreichtum als Folgen der Witterung auf die Viehhaltung aus, erzwingen Viehabstoß oder ermöglichen mehr Vieh aufzustellen, wieder Faktoren, die gegebenenfalls auf die Seuchenverschleppung einen Einfluß gewinnen können, haben doch Viehbewegungen und Viehhandel in der Seuchenausbreitung stets eine große Rolle gespielt. Auch rascher Viehwechsel zur Nutzung der Futtermittel kann zur Seucheneinschleppung beitragen. Das klassische Beispiel dafür ist die Lungenseuche in den Beständen der Zuckerfabriken.

Wenn nun auch der Weg der Seuchenzüge und die schnelle und langsame Ausbreitung durch solche Faktoren erklärlich ist, so ist doch keineswegs die Frage einer Beeinflussung der Bösartigkeit der Seuche in gleich einfacher Weise zu beantworten.

Die bayrische veterinärpolizeiliche Anstalt hat unter Ernst versucht, auch diese Frage einer Klärung entgegenzuführen. Die Seuche brachte 1920 der Landwirtschaft ungewöhnlich hohe Verluste. Bekanntlich sind auch bei gutartigen Seuchengängen die Kälber hochgefährdet, sie zeigen im allgemeinen mit den Saugferkeln die größten prozentualen Verluste. Am höchsten sind diese im ersten Vierteljahr. Zwischen 1 und 2 Jahren waren sie im Jahre 1920 im Kanton Zürich am niedrigsten. Im Alter von 7 Jahren waren Kühe wieder hochdisponiert. Faßt man die Maul- und Klauenseuche im obigen Sinne als eine Erkrankung auf, die besonders die Aufzucht gefährdet, dann versteht man den Gedankengang Ernst's, der statistisch zu beweisen suchte, daß die ab und zu unter verschiedenen Verhältnissen stets eintretende Verjüngung der Rinderbestände die Gefahr einer Erhöhung der Disposition der Bestände für Verseuchung und für Steigerung der Bösartigkeit mit sich bringt. Tatsächlich folgt einer statistisch

nachweisbaren Verjüngung regelmäßig nach einer kürzeren oder längeren Frist ein bösartiger Seuchengang, und die Gesamtlinie der bis nach dem Kriege steigenden Verjüngung (1919 waren in Bayern 46,3 % der Rinder unter 2 Jahre alt) geht parallel mit der Tendenz der Seuchengänge von 1886 bis 1920 zu gesteigerter Ausbreitung und Bösartigkeit trotz aller veterinärpolizeilichen Abwehrmaßnahmen (Ernst (3)). So versteht man auch, daß nach Kriegen mit erhöhtem Fleischverbrauch und der daraus folgenden Verjüngung der Viehbestände jedesmal die Maul- und Klauenseuche bösartig ausbrach.

Die Ausbreitung der Seuche ist in der Statistik durch die Angaben der Zahl verseuchter Gehöfte ersichtlich.

Franke und Wiemann (8) sind über Ausbreitung und Dichte der Maul- und Klauenseuche nachfolgender Meinung. Im Jahre 1911 und 1920 wurde die Seuchendichte im Fortschreiten allmählich geringer. Dieses regelmäßige Abflauen läßt sich nicht mit dem natürlichen Erlöschen derartiger Epidemien erklären, sondern ist zweifellos eine Folge der veterinärpolizeilichen Schutzmaßnahmen, die angewandt werden.

Die durch das Wirtschaftsleben in Weidegebieten und in Kleinbetrieben mit Gespannvieh notgedrungene Milderung der Schutzmaßnahmen führen regelmäßig zu einer dichteren Verseuchung dieser Wirtschaftsgebiete und durch den Viehhandel zu zahlreichen Seuchenverschleppungen in unverseuchte Gebiete. Das gleichmäßige Ansteigen der Seuchenziffern der einzelnen Seuchengänge trotz strengerer veterinärpolizeilicher Schutzmaßnahmen erklärt sich daraus, daß die Anzeigepflicht in früheren Jahrzehnten erheblich weniger erfüllt wurde wie neuerdings. Seit Einführung der Entschädigung für an Maul- und Klauenseuche gefallenen Tiere ist die Meldepflicht erheblich gefördert worden. Der Hauptanteil an dem Anwachsen der Maul- und Klauenseuchengänge muß der außerordentlichen Steigerung des Viehverkehrs zugeschrieben werden. Im Jahre 1920 traf der neue Seuchengang auf den verwickeltsten Verkehr mit Großvieh, den Deutschland je gehabt hat, nämlich auf die Viehablieferung an den Feindbund. Das abzuliefernde Vieh stand auf den Hauptsammelstellen in großen Mengen kurze Zeit beisammen, ausgesonderte Teile wurden in die Heimatbestände zurückgegeben, und es dauerte nicht lange, so waren alle Sammelstellen, ihre Zu- und Abtriebsstraßen, die beteiligten Handelsställe in der Umgebung und auf weite Entfernungen derart verseucht, daß die Lieferungen eingestellt werden mußten. Gleichzeitig verseuchte in kürzester Zeit ganz Deutschland (Franke-Wiemann (8)). Die Schnelligkeit der Ausbreitung einer Maul- und Klauenseuche-Epidemie ist verschieden. Der Seuchenzug um 1920 gebrauchte von November 1918 fast 3 Jahre, um über ganz Deutschland zu gelangen (Krämer (9)).

Neef (6) hat festgestellt, daß auch der Seuchenzug 1920 in Bayern sich an die aus früheren Seuchenzügen genau bekannten Seuchenzonen hielt.

In neuerer Zeit glaubt die Mehrzahl der Maul- und Klauenseuche-Forscher an eine Pluralität des Virus, d. h. an das Vorhandensein mehrerer Virustypen (Vallée-Waldmann z. B.), und glauben hierdurch das mehrmalige Durchseuchen ein und derselben Bestände und Tiere in auffällig kurzen Fristen, sowie das verschiedenartige Auftreten der Seuche und ab und zu beobachtete Minderwirkungen spezifischer Seren erklären zu können.

Ernst (3) führt die Ursache der Bösartigkeit auf die erhöhte relative Virulenz (oder gestiegene relative „Empfänglichkeit") zurück und hält die verbreiterte auch auf andere Organe als die gewöhnlichen Vorliebestellen und insbesondere auf das Herz sich ausdehnende Organotropie des relativ hochvirulenten Erregers als maßgebend, auch für den in den meisten Fällen bösartigen Verlaufes eintretenden Herztod. Die Funktion des Herzens kann auslassen im Fieberanstieg oder dessen Höhepunkt, wenn also das Herz von den Erregern befallen wird oder wenn fortgeschrittene Zerstörung zahlreiche Muskelpartien in ihrer Funktion stört, oder wenn die Herzfunktion zwar durch diese Schädigung nicht aufgehoben wurde, aber der einsetzenden Reperation (Entzündung) nicht mehr gewachsen ist (Spättod im Rekonvalescentenstadium). Als weitere den Herztod fördernde Momente kommen dann noch Aufregung, relative Überanstrengung oder Überlastungen des Herzens in Betracht. Die Herztätigkeit fördernde Haltung und Pflege mildert die Todesfälle; Weidetiere und Zugtiere starben weniger als Stalltiere.

Der Durchgang von Virus durch hochempfängliche Tiere, die Passage durch Ferkel und Kälber bzw. Jungrinder und insbesondere Wechselpassage durch verschiedene Tierarten machen das Virus höher virulent (Ernst (3)).

Ernst und Drescher (10) stellten eine auffallend rasche Anpassungsfähigkeit des Virus fest. Durch die Labilität werden die auffallenden Unterschiede im Verlauf der Seuche in einzelnen Gehöften eines Ortes oder in ganzen Ortschaften einer Erklärung zugeführt. Ernst (3) und Miller (7) faßten über den Verlauf der Bösartigkeit nachfolgendes zusammen. Bösartige Seuchenzüge haben mit bestimmten Wirtschaftsfaktoren (Viehbeständen, Zuchtzwecken, Alter, Dichte) gewisse Beziehungen.

Ernst (3) stellte ferner fest, „daß die Durchschnittszahl der Tiere, die in verseuchten Stallungen stehen, sich um so größer errechnet, je milder die Maul- und Klauenseuche in dem einschlägigen Vierteljahr auftrat. Gutartige Seuche wird demnach meist durch den erhöhten Vieh- und Menschenverkehr, der in größeren Beständen herrscht, verschleppt. In bösartigen Jahren

muß die Verschleppung ungleich leichter und versteckter, ungreifbarer, ja fast unvermeidbar vor sich gehen, weil die Krankheit bis in die kleinsten und entlegensten Bestände eindringt. Die Durchschnittszahl der Tiere verseuchter Bestände ist nach der Statistik um so kleiner, je bösartiger die Seuche im Lande verläuft." Die Ausbreitung und Bösartigkeit gehen aber in gewissem Maße mit der Rinderdichtigkeit nicht absolut parallel.

Die Maul- und Klauenseuche wird da am bösartigsten, wo eine zeitlich rasch aufeinanderfolgende Ansteckung von Tier zu Tier möglich ist. Wenn bei experimenteller, intravenöser Infektion von Tier zu Tier die Maul- und Klauenseuche immer gelinder auftritt, so ist zu bedenken, daß die natürliche Infektion häufig an Vorliebestellen erfolgt, wo das Virus sich vermehren und anpassen kann, ohne mit den humeralen Abwehrkräften in all zu inniger Berührung zu sein. Im Anfang der akutesten Erkrankung aus Exanthemen gewonnenes Virus ist meist virulenter als das in der Zeit des Fieberabstieges entnommene, in der sich bereits Antikörper gebildet haben. Mit ersterem Virus oder durch lokale Weiterzüchtung am Lieblingssitz geführte Impfserien reißen nicht ab, während intravenös weitergeführte Serien aus Sekundäraphthen eine Abschwächung erkennen lassen beim Vorhandensein geringster Mengen auch natürlich vorhandener, nicht nur erworbener Antistoffe. Lymphe aus Beständen ohne jede Spur von Immunität muß daher virulenter sein, als die aus Beständen mit teilweiser Immunität, bei denen die Seuche gutartig verläuft. Abwehrstoffe gehen von einer immunen Mutter auf das Junge über. Das Virus ist sehr anpassungsfähig und in seiner Eigenschaft sehr labil. Wechselpassagen rascher Folgen erhöhen die Anpassungsfähigkeit und damit die Virulenz. Die Bösartigkeit hängt von der Widerstandskraft der Tierbestände und der Virulenz des Erregers ab, beide sind wechselnde Größen, die sich gegenseitig in der Seuchenwelt beeinflussen.

Welche Faktoren der Witterung bei den Maul- und Klauenseuche-Zügen evtl. mitspielen, werden wir klären können, wenn wir das Schwanken (auf und nieder) bei den Witterungsfaktoren vergleichen mit dem Ablauf der einzelnen Seuchenzüge.

Der außergewöhnlich komplizierte Charakter der Witterung läßt nur eine Betrachtung der Seuchenzüge mit den einzelnen Witterungsfaktoren zu; wenn auch ein Teil derselben einen vorherrschenden Einfluß auf das Wetter hat und auf den Organismus sowie auf das Virus haben mag, so ist doch zu bedenken, daß das Verhältnis aller 6 Faktoren zueinander als eine Einheit einen anderen Einfluß ausüben kann, als die einzelnen Faktoren für sich, die zum Vergleich mit den Seuchenzügen herangezogen werden sollen.

Nun bringen es die Berichtzeiten über den Stand der Maul- und Klauenseuche mit sich, daß wir die täglichen Witterungsverhältnisse, die auch noch interdiurnen Schwankungen unterliegen, nicht zum Vergleich heranziehen können, wir müssen eben für gewisse Zeitspannen die Mittel der Witterungsfaktoren heraussuchen aus geographisch und klimatologisch günstig gelegenen metereologischen Stationen, wobei besondere Wetterverhältnisse einzelner Tage nicht zur Geltung kommen können. Ferner müssen wir einbeziehen, daß die Witterungsfaktoren eines Landes in den einzelnen Distrikten durchaus verschieden sein können. Weiter dürfen die Maul- und Klauenseuche-Statistiken nicht als unbedingt exakt hingenommen werden. Die Zeit zwischen Infektion, Seuchenausbruch und Seuchenfeststellung kann Schwankungen unterliegen. Dennoch ist zu hoffen, daß der Einfluß der Witterung, wenn vorhanden, in großen Zügen nachweisbar ist.

Eigene Untersuchungen.

Statistische Angaben über den Stand der Maul- und Klauenseuche finden wir in Deutschland vom Jahre 1886 ab. Von diesem Jahre bis 1927 hat Bayern unter 6 großen Seuchenzügen zu leiden gehabt. Die vierjährigen Seuchenzüge von 1889—1892 mit 56 644 und von 1896—99 mit 59 781 verseuchten Gehöften sind zeitlich am längsten ausgedehnt. Die Seuchenzüge von 1911 mit 60 922 und 1926 mit 21 052 verseuchten Gehöften sind in einem Jahr beendet. Zwei Seuchenzüge sind in zwei Jahren abgeschlossen, nämlich der von 1914/15 mit 24 973 verseuchten Gehöften und der größte Seuchenzug von 1920/21 mit 198 660 verseuchten Gehöften, von denen auf das Jahr 1920 allein 188 237 Gehöfte fallen. Zehn Jahre lang hat sich die Ausbreitung der Seuche verhältnismäßig in geringen Grenzen gehalten, das war in der Zeit von 1901 bis mit 1910.

In folgenden Zahlen sind für die Jahre 1886 bis mit 1927 die Jahresmittel der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit, des Luftdruckes (in Millimeter auf 0° reduziert) und die Summen der jährlichen Niederschläge den Zahlen der verseuchten Gehöfte Bayerns gegenüber gestellt. Die Jahresmittel und die Summen der Niederschläge sind Mittelwerte aus zwei meteorologischen Stationen, und zwar aus dem im nördlichen Teile Bayerns liegenden Bamberg und im südlichen Teile liegenden München.

Tabelle I.

Jahre:	Anzahl der jährlich verseuchten Gehöfte:	Jahresmittel der Lufttemperatur:	Jahresmittel der rel. Feuchtigkeit:	Jahresmittel des Luftdruckes:	Niederschlagsmengen in mm:
1886	83	8,1	76	726,8	799
1887	69	**6,6**	73	28,1	691
1888	1 027	6,9	76	27,5	900
1889	7 994	7,1	77	27,5	836
1890	10 896	7,3	75	27,8	815
1891	18 461	7,1	76	26,6	708
1892	19 293	7,6	73	25,4	740
1893	3 679	7,7	**71**	26,5	686
1894	1 640	7,9	74	26,7	809
1895	2 511	7,1	72	25,0	715
1896	12 408	7,1	77	26,9	818
1897	11 960	7,5	79	25,5	925
1898	12 340	8,4	76	**724,7**	764
1899	23 073	8,0	72	26,5	815

Jahre:	Anzahl der jährlich verseuchten Gehöfte:	Jahresmittel der Lufttemperatur:	Jahresmittel der rel. Feuchtigkeit:	Jahresmittel des Luftdruckes:	Niederschlagsmengen in mm:
1900	5 091	8,3	75	725,8	869
1901	1 811	7,7	76	26,2	747
1902	219	7,8	76	26,7	692
1903	277	8,6	75	26,9	700
1904	160	8,8	76	27,1	658
1905	89	8,3	77	27,4	794
1906	30	8,5	77	26,6	724
1907	361	8,2	77	26,9	666
1908	198	7,6	77	27,2	689
1909	9	7,7	77	25,7	848
1910	790	8,5	80	25,2	926
1911	60 922	9,4	76	27,4	**543**
1912	2 371	8,1	78	26,3	856
1913	274	8,7	78	27,4	800
1914	8 575	8,6	77	26,3	748
1915	16 398	8,5	76	24,7	834
1916	3 582	9,0	78	24,9	799
1917	966	8,0	76	26,2	750
1918	1 013	8,9	77	27,1	770
1919	953	7,9	78	26,7	774
1920	188 237	9,2	78	27,8	721
1921	10 423	**9,5**	74	**728,3**	577
1922	2 923	7,8	79	25,9	**959**
1923	5 014	8,7	77	25,3	776
1924	3 338	7,7	79	26,7	803
1925	2 734	8,6	77	26,1	735
1926	21 052	9,2	78	26,2	834
1927	3 638	8,2	**80**	26,6	819

Die fett gedruckten Zahlen sind das Maximum bzw. das Minimum in ihren Reihen.

Aus obigen Zahlen finden wir, daß die sehr großen Seuchenjahre 1911 und 1920 mit sehr hohen Jahresmitteln der Lufttemperatur (9,4 bzw. 9,2° C) zusammenfallen. Auch im Jahre 1926 haben wir bei einer beträchtlichen Seuchenausbreitung ein hohes Jahresmittel der Temperatur (9,2° C). Die Höchstausbreitungen der Maul- und Klauenseuche um 1899 und 1915 zeigen zur gleichen Zeit die Temperaturmittel von 8,0 bzw. 8,5° C. Niedrig halten sich die Temperaturmittel während des Seuchenzuges von 1889—92, doch ist hier einzuwenden, daß in diesen Jahren die Temperaturmittel durch sehr kalte Winter heruntergedrückt, die Sommertemperaturen aber hoch sind.

Im allgemeinen herrscht bei hohen Temperaturen eine geringe relative Feuchtigkeit der Luft vor, Ausnahmen hierin machen die

Jahre 1911, 1920 und 1926 mit ihren sehr großen Seuchengängen, wo bei sehr hohen Temperaturmitteln verhältnismäßig hohe relative Feuchtigkeitsmittel zu verzeichnen sind, dagegen ist das Jahr 1921 bei dem höchsten Jahrestemperaturmittel von 9,4° C verhältnismäßig lufttrocken.

Mit dem niedrigen Stand der Maul- und Klauenseuche von 1901 bis 1909 geht ein im Mittel kaum Schwankungen unterliegender Feuchtigkeitsgehalt der Luft (75—77%) einher.

Die Betrachtungen ergeben Anhaltspunkte, daß hohe Temperaturen mit hoher Luftfeuchtigkeit die Seuchenausbreitung begünstigen.

Die Luftdruckmittel und die Niederschläge lassen, wie auch die späteren vergleichenden Aufstellungen ergaben, einen Einfluß zur Seuchenausdehnung nicht erkennen.

Bei den Vergleichen der Jahresziffern muß ein solcher mit den Windrichtungen und mit den Windstärken entfallen. Nicht nur, daß hier nur kleinere Örtlichkeiten und Zeitspannen für Vergleiche in Betracht kämen, sondern es ist auch in der Literatur nie von Beobachtungen über den Einfluß von Wind auf den Ablauf der Maul- und Klauenseuche die Rede. Eine Übertragung durch den Wind ist bisher mit Sicherheit nicht nachgewiesen. Die Bedeutung der Luftbewegung für den Organismus wurde unter Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit erwähnt.

Die Einwirkungen des Lichtes und der elektrischen Spannungen in der Atmosphäre lassen sich ebenfalls in Mittelwerten nicht zahlenmäßig festlegen und statistisch vergleichen.

Vierteljährliche Vergleiche.

Tabelle II.

Jahre:	Anzahl der jährlich verseuchten Gehöfte:	Vierteljahresmittel der Lufttemperatur:	der rel. Feuchtigkeit:	des Luftdruckes:	Niederschlagsmengen in mm:
1886	83	—2	83	726,3	31
	—	13	68	26,5	89
	—	17	69	28,9	84
	—	5	84	25,6	63
1887	69	—3	81	31,4	28
	—	11	64	27,8	60
	—	16	65	28,5	55
	—	2	84	25,1	72
1883	139	—1	84	25,3	57
	327	12	66	26,6	85
	246	15	74	28,6	102
	315	2	83	29,8	35

Jahre:	Anzahl der jährlich verseuchten Gehöfte:	Vierteljahresmittel der Lufttemperatur:	der rel. Feuchtigkeit:	des Luftdruckes:	Niederschlagsmengen in mm:
1889	470	—2	83	726,7	48
	2 062	14	67	24,6	96
	2 637	15	71	28,0	72
	2 825	4	86	30,7	46
1890	176	0	82	29,3	40
	151	12	64	25,2	72
	5 196	15	71	29,9	109
	5 373	1	85	27,8	53
1891	1 679	—2	78	28,6	34
	1 803	11	69	23,9	60
	5 011	15	72	27,2	87
	9 770	4	84	26,6	55
1892	690	—1	78	22,8	49
	1 579	12	63	25,7	66
	4 261	17	66	27,1	84
	12 763	2	85	26,0	48
1893	1 327	—1	76	25,9	51
	1 108	13	54	26,9	37
	685	16	66	26,3	82
	559	3	85	26.9	59
1894	98	1	77	27,5	38
	410	12	67	24,8	85
	482	15	71	27,0	64
	650	4	84	27,1	60
1895	466	—4	80	21,6	46
	284	12	66	25,9	85
	605	17	62	26,7	50
	1 156	4	81	24,9	59
1896	941	1	81	30,0	46
	1 448	11	69	26,6	98
	2 307	15	76	25,9	112
	7 712	3	83	24,9	37
1897	1 425	2	81	26,6	63
	1 148	14	69	25,1	71
	2 243	15	74	27,0	123
	7 144	4	83	31,3	35
1898	2 831	1	82	31,2	52
	1 547	15	70	24,8	92
	2 863	16	77	29,1	54
	5 099	5	86	27,7	51
1899	3 981	5	71	27,0	39
	5 791	11	67	25,8	80
	6 713	16	68	27,7	103
	6 588	3	80	28,6	44

Jahre:	Anzahl der jährlich verseuchten Gehöfte:	Vierteljahresmittel der Luft-temperatur:	der rel. Feuchtigkeit:	des Luft-druckes:	Nieder-schlags-mengen in mm:
1900	1 794	1	82	725,5	82
	621	11	65	25,4	80
	1 098	17	69	26,8	65
	1 578	5	85	26,6	63
1901	338	—2	78	25,5	40
	209	13	67	26,8	73
	243	16	73	26,9	89
	1 021	4	83	25,3	46
1902	160	2,1	79	25,8	43
	36	11,3	67	25,2	69
	7	15,5	71	27,9	69
	16	2,2	84	27,6	45
1903	64	3,1	72	30,4	31
	45	11,3	68	24,3	54
	127	15,7	74	27,9	98
	41	4,2	86	25,1	50
1904	24	1,0	84	24,4	42
	6	13,2	69	27,2	74
	1	15,2	67	28,7	65
	129	3,7	86	28,0	44
1905	47	1,0	80	28,8	55
	15	12,3	69	25,6	63
	25	17,1	74	27,4	88
	2	2,6	85	26,9	65
1906	1	1,0	79	25,3	47
	26	12,8	71	27,4	58
	—	15,9	76	28,8	99
	3	4,6	84	25,8	38
1907	29	0,2	82	29,2	41
	141	12,5	69	24,1	63
	102	15,9	74	28,6	78
	89	5,3	84	25,3	34
1908	85	—0,2	79	22,8	32
	14	12,8	72	25,9	87
	72	14,9	75	27,8	92
	17	2,8	83	29,2	19
1909	9	—0,8	78	24,8	35
	—	11,8	68	26,6	81
	—	15,5	78	26,9	111
	—	4,5	85	24,5	56
1910	1	2,4	81	25,7	50
	—	16,3	72	24,0	94
	—	14,7	81	26,9	104
	789	4,6	86	23,9	61

Jahre:	Anzahl der jährlich verseuchten Gehöfte:	Vierteljahresmittel der Luft-temperatur:	der rel. Feuchtigkeit:	des Luft-druckes:	Nieder-schlags-mengen in mm:
1911	1 095	0,9	80	728,9	26
	4 864	12,2	69	26,3	67
	26 152	18,8	61	29,0	40
	28 811	5,5	84	25,7	50
1912	1 899	3,1	79	24,6	55
	743	12,3	69	26,1	88
	449	13,6	78	26,8	95
	280	3,5	83	27,9	48
1913	167	2,5	75	28,6	28
	25	11,9	72	25,9	91
	36	14,2	78	26,8	84
	46	6,1	84	27,4	59
1914	9	1,3	80	25,4	52
	22	12,3	71	27,6	78
	1 841	15,9	75	27,2	81
	6 703	4,8	84	25,0	33
1915	3 180	1,3	80	20,3	65
	2 663	13,8	66	26,0	56
	4 763	15,1	74	27,1	89
	5 792	3,9	85	24,7	68
1916	856	3,8	80	24,2	57
	573	12,1	72	24,8	79
	1 083	15,2	78	26,4	96
	1 070	5,1	84	24,2	52
1917	232	—1,7	79	23,6	40
	97	13,5	66	26,2	59
	205	17,0	74	27,7	101
	432	3,0	84	27,2	49
1918	114	2	77	29,3	29
	64	14	70	24,8	57
	221	16	74	26,7	81
	614	5	87	27,3	58
1919	211	1,7	81	22,9	46
	27	11,0	71	26,5	58
	89	16,1	74	27,7	65
	626	2,9	86	24,6	81
1920	1 930	0,4	78	28,7	50
	33 290	13,5	72	26,2	77
	95 665	15,9	76	27,7	100
	57 352	3,3	81	28,6	14
1921	2 481	3,8	77	28,6	19
	1 192	12,8	74	26,3	72
	1 822	17,8	66	28,1	65
	4 928	3,7	81	29,4	37

Jahre:	Anzahl der jährlich verseuchten Gehöfte:	Vierteljahresmittel der Lufttemperatur:	der rel. Feuchtigkeit:	des Luftdruckes:	Niederschlagsmengen in mm:
1922	864	0,5	80	724,4	48
	657	12,5	70	25,6	90
	743	14,8	78	26,4	91
	659	3,0	87	27,0	74
1923	205	2,6	80	26,0	49
	250	11,0	72	25,0	63
	1 588	15,5	69	28,3	58
	2 971	4,2	86	23,9	89
1924	788	—1,1	80	25,6	23
	582	12,6	73	25,7	108
	247	15,5	77	26,0	101
	1 721	3,6	85	29,5	37
1925	511	2,3	80	28,3	37
	714	13,0	67	25,0	59
	844	15,5	75	26,6	106
	665	3,4	83	24,7	49
1926	2 069	3,5	82	26,3	45
	3 423	12,0	72	24,2	87
	4 864	16,5	76	28,5	98
	10 496	4,9	84	27,5	48
1927	1 290	2,1	83	26,4	41
	626	11,9	74	26,3	94
	515	15,8	81	26,3	99
	1 207	2,9	85	727,2	39

Bei einem Vergleich der vierteljährlichen Ziffern, die in der gleichen Reihenfolge wie die Jahresziffern nebeneinander gestellt sind, zeigt sich, daß im wesentlichen das 4. Vierteljahr den Höchstpunkt der Verseuchung bringt, wenn auch in einzelnen Seuchenjahren das 3. Vierteljahr die Höchstverseuchung aufweist wie z. B. 1899 und 1920. Beim Abklingen der Höchstverseuchung oder einer hohen Verseuchung vom Vorjahre her kann unter Umständen das 1. Vierteljahr höhere Seuchenziffern besitzen als die folgenden Jahresviertel. Dies tritt nennenswert in den Jahren 1893, 1902, 1912, 1922 und 1927 zu Tage.

Auffällige Unterschiede der Vierteljahrsmittel der Lufttemperaturen lassen sich für diese Differenz im jahreszeitlichen Auftreten der Verseuchungsziffern nicht verantwortlich machen. Im allgemeinen ist im Winter mit tiefen Temperaturmitteln z. B. 1886/87, 1887/88, 1888/89, 1890/91, 1891/92, 1892/93 und 1894/95 ein Tiefstand der Seuche oder ein rasches Abklingen festzustellen, während in milden Wintern, z. B. in den Jahren 1898/99, 1901/02, 1919/20, 1920/21, 1925/26 und 1927/28 ein verhältnismäßiger Hochstand bzw. ein Ansteigen sich bemerkbar macht; aber auch diese Feststellung

erscheint nicht gesetzmäßig, denn trotz des milden Winters sinkt z. B. die Verseuchung nach einem Winterhochstand in den Jahren 1911/12, 1915/16 und 1920/21 allmählich aber unaufhörlich gegen das Frühjahr ab. Im 2. Vierteljahr steigt oder fällt in der Mehrzahl der Jahre die Anzahl der verseuchten Gehöfte um ein Geringes. Nur in den Jahren 1911 und 1920 nimmt die Seuche bereits um ca. 4000 bzw. 70 000 Gehöfte zu.

Werden die Vierteljahrsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit verfolgt, so ist ersichtlich, daß einer verhältnismäßig hohen relativen Feuchtigkeit im 1. Vierteljahr ein Niedergang im 2. Vierteljahr und ein langsamer Anstieg wieder im 3. Vierteljahr folgt und daß schließlich im 4. Vierteljahr die Werte des 1. Vierteljahres überholt werden. Die Mittelzahlen zwischen den Jahren 1886 bis 1927 einschließlich sind in den 4 Vierteljahren 79, 69, 77 bzw. 84%. Wenn auch dauernd der Hochstand der relativen Feuchtigkeit im 4. Vierteljahr mit dem der Verseuchung zusammenfällt und der Rückgang der Feuchtigkeit durch alle Seuchengänge ein Abklingen des Seuchenstandes nach sich zieht, so bin ich trotzdem nicht geneigt, an einen unmittelbaren Einfluß des Hochstandes der relativen Feuchtigkeit auf die Seuche als solche zu denken. Es ist kaum anzunehmen, daß die tiefen Temperaturen die Disposition erniedrigen oder die Virulenz schwächen. Eher ist die in den Wintermonaten auftretende Kälte mit Schneefall und die im 1. Vierteljahr herrschende Ruhe in den landwirtschaftlichen Betrieben als ein Hemmnis in der Seuchenausbreitung anzusehen. Hierbei ist weiter noch zu berücksichtigen, daß bei größerer Seuchenausbreitung fast regelmäßig schon im Oktober das Maximum der Verseuchung eintritt und trotz erheblichen Rückganges der Lufttemperatur im November, Dezember und Januar die Seuchenausbreitung schnell zurückgeht. Eine Ausnahme dieser allgemeinen Annahmen machen die bösartigen Seuchengänge 1911, 1920 und 1926. Hier ist zum Teil vom vorjährigen, letzten Vierteljahr und vor allem im 1. Vierteljahr gegen das übliche Abklingen der Seuche in dieser Zeit bereits ein deutliches Ansteigen der Verseuchungsziffern bemerkbar.

Das Jahresmaximum des Luftdruckmittels liegt elfmal im 1., zweimal im 2., achtzehnmal im 3. und elfmal im 4. Vierteljahr, das Jahresminimum vierzehnmal im 1., neunzehnmal im 2., nullmal im 3. und neunmal im 4. Vierteljahr. Luftdruck und Niederschlagsmenge ergeben im Vergleich zu dem Verlauf der Maul- und Klauenseuche keinerlei Anhaltspunkte für die Annahme eines Zusammenhanges. Die vierteljährlichen Summen der Niederschläge verlaufen sehr unregelmäßig. Das 1. und 4. Vierteljahr sind im Durchschnitt die niederschlagsärmsten, denn von 42 Jahren bringt uns das 1. Vierteljahr achtundzwanzigmal, das 4. dreizehnmal den geringsten Niederschlag im Jahre, dagegen fällt im 2. Vierteljahr siebzehnmal, im 3. Vierteljahr achtundzwanzigmal

ein Niederschlag von über 80 mm. Eine Übereinstimmung zwischen den Niederschlägen und den verseuchten Gehöften ist nicht vorhanden, was auch folgende Zahlen für die größten Seuchenjahre 1911 und 1920 ersehen lassen.

1911:	1.	2.	3.	4. Vierteljahr
verseuchte Gehöfte:	1 095	4 864	26 152	28 811
Niederschläge in mm:	26	67	40	50
1920:				
verseuchte Gehöfte:	1 930	32 290	95 665	57 352
Niederschläge in mm:	50	77	100	14

Die Vergleiche der vierteljährlichen Verseuchungen mit den metereologischen Mittelzahlen gleicher Zeitspannen lassen irgendwelche Rückschlüsse auf eine Beeinflussung der Maul- und Klauenseuche durch die Witterungsfaktoren nicht zu, es sei denn, daß sie den Betrieb der Land- und Viehwirtschaften durch trockenes, warmes Wetter, durch Regenperioden, durch Frost oder Schnee usw. allgemein beeinflussen können und damit insbesondere den Verlauf der Maul- und Klauenseuchengänge.

Die Vergleiche nach vierteljährigen Zeitabschnitten zeigen, daß die Mittelwerte der einzelnen Witterungsfaktoren sich nur wenig zum Vergleich eignen. Würden die Vierteljahrsmittel nach kalten, mäßig warmen und heißen Monaten zusammengestellt, so würden wohl andere Bilder entstehen. Aber auch bei solchen Vergleichsdaten bliebe zu denken, daß die warmen und kalten Jahreszeiten den landwirtschaftlichen und viehwirtschaftlichen Betrieb so beeinflussen, daß exakte Vergleiche der Witterungsfaktoren mit der Seuchenausbreitung nicht mehr möglich sind. Für solche Vergleiche eignen sich Jahresmittel, weil bei diesen die jahreszeitlichen Betriebsschwankungen sich so verwischen, daß sie im wesentlichen außer acht bleiben können, oder mittlere und kürzere Zeitspannen, bei denen höchstens im einzelnen die Betriebseinflüsse sich einmischen.

Es sollen daher noch die monatlichen Mittel der Lufttemperatur und der Luftfeuchtigkeit aus den angegebenen metereologischen Stationen mit den monatlich neuverseuchten Gehöften in Bayern von 1914—1927 einschließlich in Vergleich gezogen werden (seit 1914 ist die Zahl der neuverseuchten Gehöfte nach den Seuchenberichten feststellbar).

Tabelle III.

Jahre und Monate:	Anzahl der monatlich neuverseuchten Gehöfte:	Monatsmittel der rel. Luftfeuchtigkeit:	Monatsmittel der Lufttemperatur:
1914: Januar	—	84	—3,8
Februar	3	79	2,5
März	3	77	5,2
April	—	61	10,8

Jahre und Monate:	Anzahl der monatlich neuverseuchten Gehöfte:	Monatsmittel der rel. Luftfeuchtigkeit:	Monatsmittel der Lufttemperatur:
Mai	43	76	11,2
Juni	163	75	14,9
Juli	381	76	17,2
August	343	73	17,8
September	1 342	76	12,7
Oktober	2 592	85	8,1
November	2 325	87	3,0
Dezember	1 211	81	3,2
1915: Januar	824	83	—0,1
Februar	898	80	1,2
März	1 160	77	2,7
April	926	73	7,5
Mai	698	65	14,6
Juni	712	61	19,1
Juli	1 258	69	17,2
August	1 733	78	15,8
September	1 249	75	12,1
Oktober	2 201	86	6,3
November	2 183	83	1,0
Dezember	791	84	4,4
1916: Januar	322	82	4,0
Februar	259	80	1,5
März	210	77	5,8
April	126	71	8,8
Mai	152	69	14,0
Juni	272	77	13,5
Juli	419	76	17,0
August	349	75	16,5
September	177	82	12,1
Oktober	454	82	8,7
November	337	84	4,5
Dezember	211	86	1,9
1917: Januar	78	82	—2,6
Februar	64	79	—3,5
März	78	76	1,2
April	61	75	4,7
Mai	15	63	16,4
Juni	13	60	19,4
Juli	31	69	18,4
August	41	76	17,1
September	131	76	15,1
Oktober	284	82	7,5
November	150	85½	4,5
Dezember	78	85	—3,1

Jahre und Monate:	Anzahl der monatlich neuverseuchten Gehöfte:	Monatsmittel der rel. Luftfeuchtigkeit:	Monatsmittel der Lufttemperatur:
1918: Januar	51	83	0,6
Februar	34	78	1,8
März	18	70	5,0
April	9	73	9,8
Mai	12	67	14,7
Juni	41	69	13,5
Juli	36	70	17,3
August	57	74	16,7
September	112	78	13,9
Oktober	138	86	7,2
November	104	87	2,6
Dezember	70	88	4,1
1919: Januar	55	82	2,8
Februar	79	81	2,6
März	38	79	6,5
April	10	79	9,9
Mai	16	65	15,4
Juni	19	68	15,7
Juli	24	78	18,2
August	22	70	15,7
September	29	75	13,6
Oktober	60	86	7,6
November	91	85	1,0
Dezember	276	85½	1,1
1920: Januar	396	83	2,8
Februar	454	78	2,6
März	950	72	6,5
April	1 638	74	9,9
Mai	6 817	72	15,4
Juni	19 126	70	15,7
Juli	25 745	71	18,2
August	25 469	74	15,7
September	27 013	83	13,6
Oktober	26 130	76	7,6
November	16 844	79	1,0
Dezember	4 411	88	1,1
1921: Januar	1 299	83	4,2
Februar	691	81	1,2
März	508	67	5,9
April	411	69	7,9
Mai	356	71	14,9
Juni	331	68	15,5
Juli	424	61	20,5
August	429	68	18,3

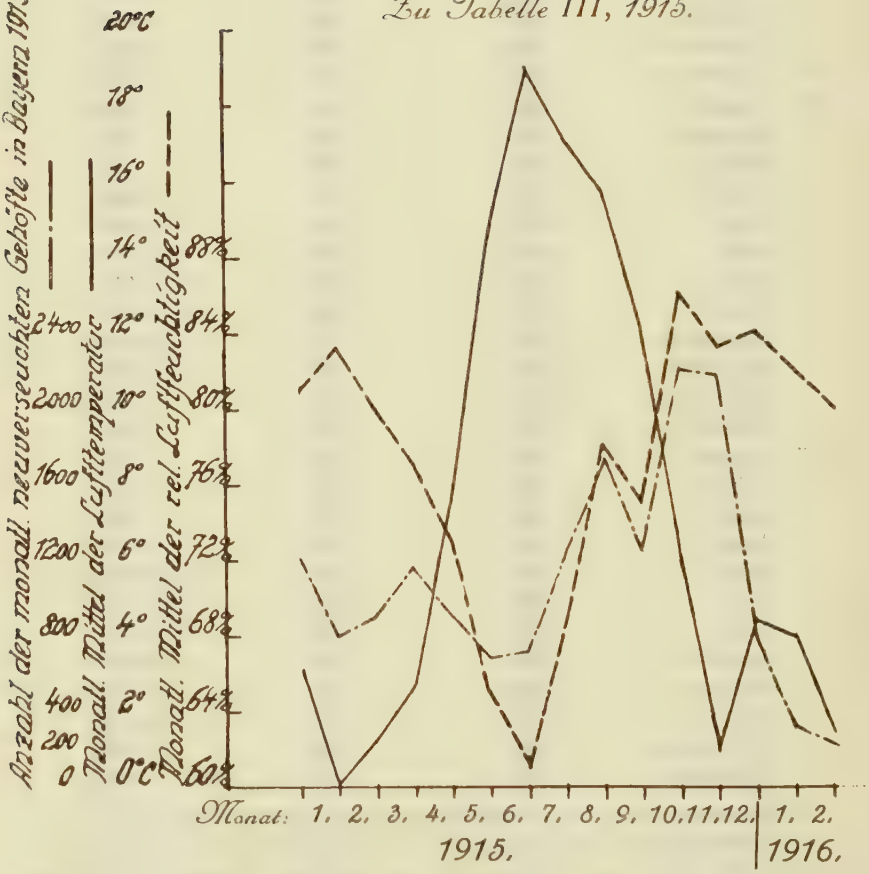
Jahre und Monate:	Anzahl der monatlich neuverseuchten Gehöfte:	Monatsmittel der rel. Luftfeuchtigkeit:	Monatsmittel der Lufttemperatur:
September	932	69	14,5
Oktober	2 697	80	11,2
November	1 626	83	—0,3
Dezember	530	82	0,2
1922: Januar	335	82½	—2,3
Februar	230	81	—0,8
März	299	76	4,5
April	376	74	6,4
Mai	140	66	14,3
Juni	141	71	16,9
Juli	128	73	16,5
August	293	76	16,6
September	322	85	11,4
Oktober	278	86	5,5
November	230	88	2,0
Dezember	151	87	1,6
1923: Januar	37	87	0,5
Februar	81	82	1,9
März	87	78	5,5
April	77	70	7,7
Mai	85	69	13,2
Juni	88	76	12,1
Juli	166	65	19,6
August	543	67	17,5
September	879	75	13,9
Oktober	1 729	84	10,6
November	908	86	3,1
Dezember	334	88	—1,5
1924: Januar	205	85	3,8
Februar	266	82	—2,7
März	317	75	3,0
April	356	73	7,6
Mai	167	73	14,5
Juni	59	75	15,8
Juli	62	73	17,7
August	76	78	14,7
September	109	79	14,2
Oktober	579	82	9,4
November	658	85	2,0
Dezember	484	89	—0,5
1925: Januar	215	84	1,7
Februar	146	76	3,9
März	150	79	1,3
April	223	72	8,9

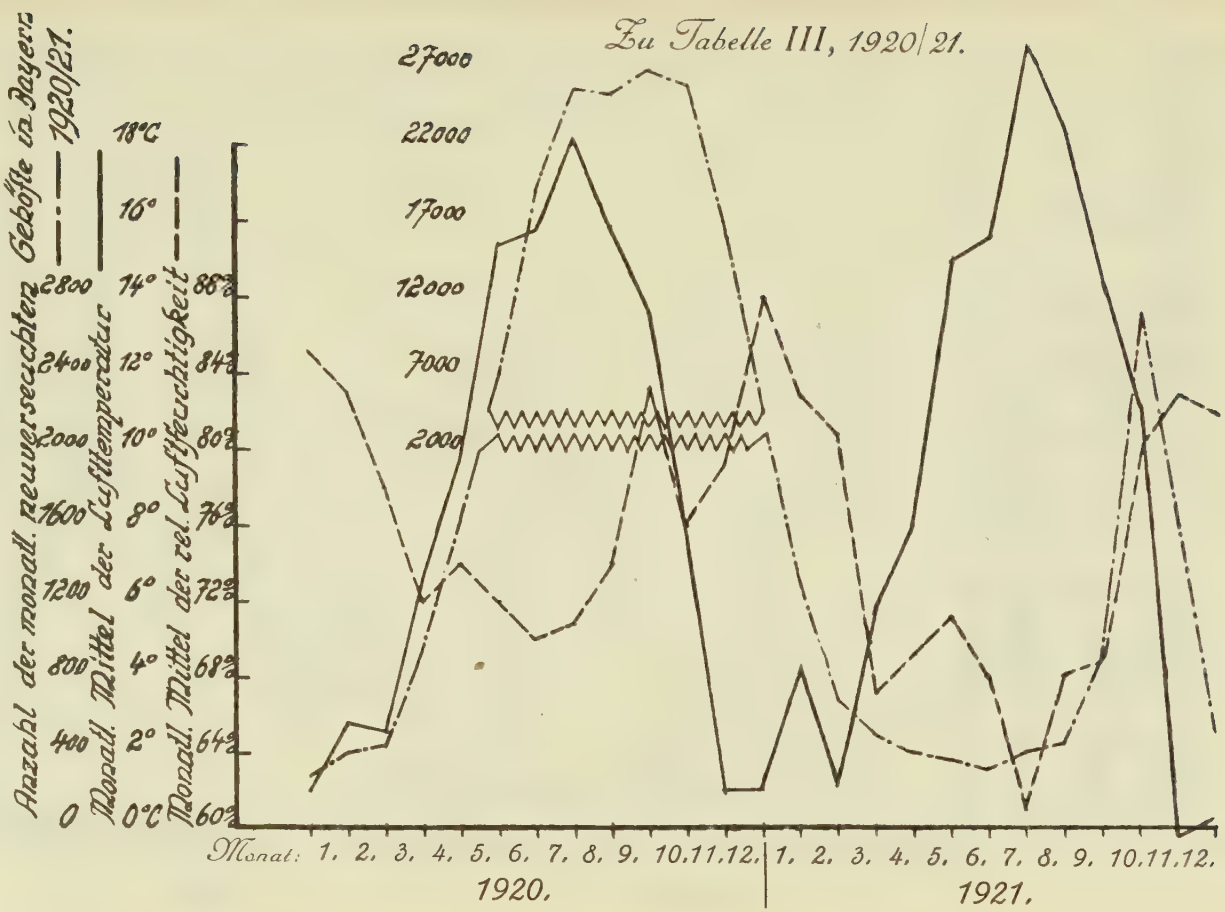
Jahre und Monate:	Anzahl der monatlich neuverseuchten Gehöfte:	Monatsmittel der rel. Luftfeuchtigkeit:	Monatsmittel der Lufttemperatur:
Mai	171	68	14,1
Juni	320	63	16,0
Juli	437	71	17,9
August	269	77	17,1
September	138	78	11,5
Oktober	195	83	8,7
November	210	85	1,9
Dezember	260	80	—0,4
1926: Januar	620	82	0,0
Februar	725	84	5,4
März	724	77	4,5
April	838	65	10,4
Mai	1 170	73	11,6
Juni	1 415	78	13,9
Juli	1 276	78	17,2
August	1 184	74	16,6
September	2 404	75	15,6
Oktober	5 154	82	8,8
November	3 657	83	6,2
Dezember	1 685	87	—0,3
1927: Januar	582	89	0,8
Februar	362	82	0,1
März	346	77	5,4
April	240	76	7,7
Mai	219	70	12,5
Juni	167	75	15,5
Juli	175	77	17,4
August	225	81	16,4
September	115	83	13,6
Oktober	325	84	7,7
November	562	89	3,3
Dezember	320	84	—2,4

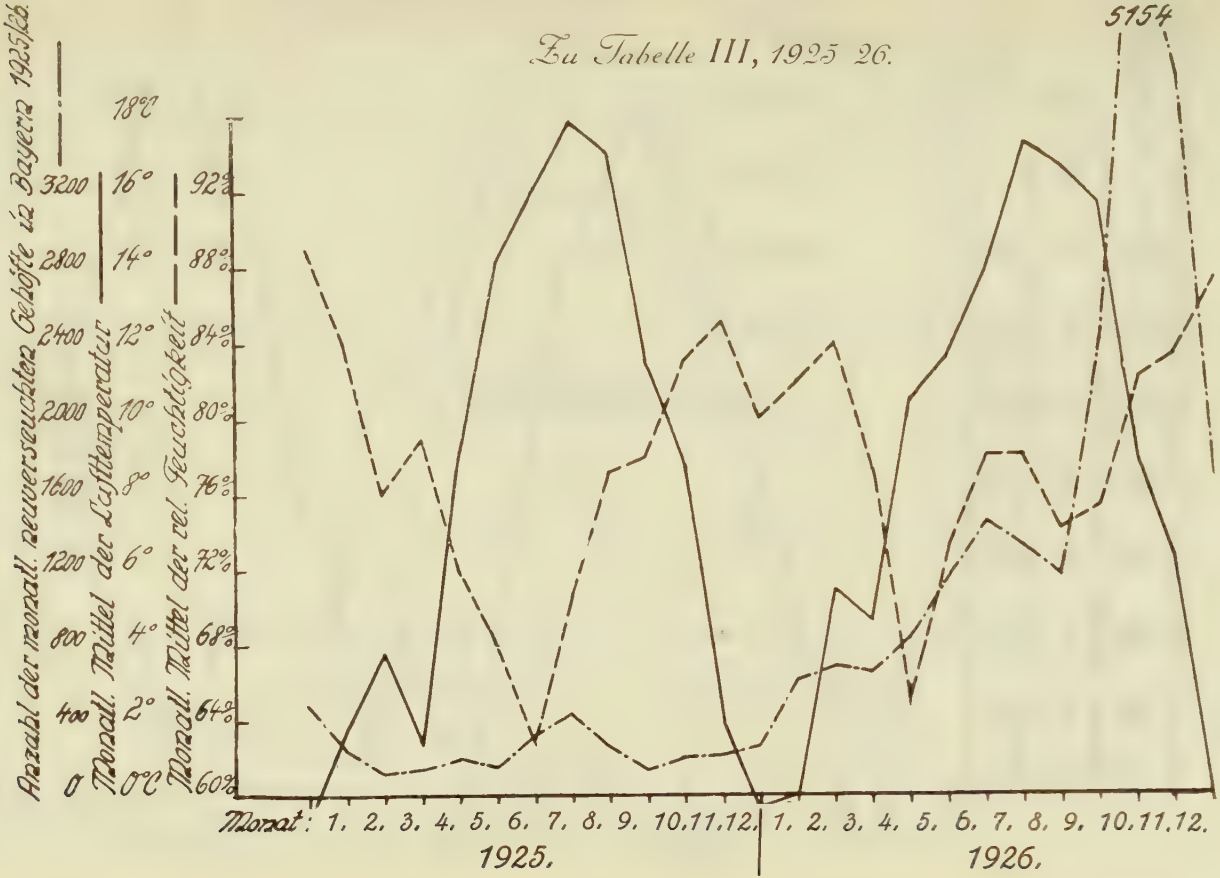
Überblicken wir die einzelnen Monats-Mittelzahlen der relativen Feuchtigkeit und vergleichen sie mit denen der Temperatur, so ersehen wir, daß erstere in den kalten Monaten Dezember, Januar und Februar am größten, dagegen in den wärmsten Monaten Juni, Juli und August im allgemeinen am geringsten ist. Es liegen aber nur selten die Minima der Luftfeuchtigkeit und die Maxima der Temperaturen oder die Maxima der Luftfeuchtigkeit und die Minima der Temperaturen exakt beisammen. Ersteres ist nur in den Jahren 1915, 17, 21 und 23, letzteres nur 1923 und 24 zu verzeichnen.

Bei den monatlichen Vergleichen der Zahlen mit den Seuchenzugängen fällt auf, daß die höchsten und die niedrigsten Tem-

Zu Tabelle III, 1915.




Zu Tabelle III, 1920/21.
Anzahl der monatl. neuversicherten Gebäude in Bayern
1920/21.
Monatl. Mittel der Lufttemperatur
Monatl. Mittel der rel. Luftfeuchtigkeit
27000
22000
17000
12000
7000
2000
2800
2400
2000
1600
1200
800
400
0
18°C
16°
14°
12°
10°
8°
6°
4°
2°
0°C
86%
84%
80%
76%
72%
68%
64%
60%
Monate: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
1920.
1921.


Zu Tabelle III, 1925 26.
5154
Anzahl der monatl. neuverseuchten Gehöfte in Bayern 1925/26.
Monatl. Mittel der Lufttemperatur
Monatl. Mittel der rel. Feuchtigkeit
3200
2800
2400
2000
1600
1200
800
400
0
18°C
16°
14°
12°
10°
8°
6°
4°
2°
0°C
92%
88%
84%
80%
76%
72%
68%
64%
60%
Monat: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
1925.
1926.

peraturmittel und entsprechend die kleinsten und größten Feuchtigkeitsmittel fast durchwegs mit einem Tiefstand der neuverseuchten Gehöftzahlen zusammenfallen. Nicht in einem einzigen Jahr treffen sich ein Temperaturmaximum und ein Seuchenhöchststand in einem Monat. Bei den niedrigen Temperaturmitteln hat der Seuchenzugang stets einen erheblichen Abstieg zu verzeichnen. Dagegen sieht man in den Monaten März und April der Jahre 1915, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25 und 26 die Zahl derverseuchten Gehöfte, wenn auch teilweise nur um ein geringes, ansteigen. Bei diesen Anstiegen geht immer bei zunehmender Wärme der vom Winter zum Sommer eintretende Feuchtigkeitsrückgang einher. In den Jahren 1914, 16, 17, 19, 21, 22, 23 und 25 liegt das Feuchtigkeitsmittel bei hohen Temperaturen nicht über 76 % und es ist stets ein verhältnismäßig niedriger Seuchenzugang feststellbar. In den vier weiteren Jahren 1915, 18, 24 und 27 können wir eine Beeinträchtigung der Seuchenausbreitung durch geringe Luftfeuchtigkeit während der heißen Monate annehmen. Anders ist es in den beiden größten Seuchengängen 1920 und 26 und in der Zeit von 1914 bis mit 27. Hier sehen wir einen verhältnismäßig sehr hohen relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft mit hohen Temperaturen verquickt. Ein Vergleich mit den Seuchenzugängen zeigt, daß immer unter solchen Umständen die Seuche an Ausdehnung gewinnt. Diese ist noch verhältnismäßig gering. Ein schnelles Anwachsen ist aber in den größeren Seuchengägen hauptsächlich in den Monaten August, September und Oktober zu beobachten. In diesen Monaten steht der relative Feuchtigkeitsgehalt zur warmen Luft wesentlich höher, als zu den niedrigen Temperaturen bei den leichten Seuchenanstiegen in den Monaten März und April, und es stellt sich zugleich ein stärkerer Anstieg von verseuchten Gehöften ein, als er ähnlich in den Frühjahrsmonaten aufzutreten pflegt. Der Dezember führt mit niedrigen Temperaturen stets einen gewaltigen Seuchenrückgang bei größeren Verseuchungen herbei oder hält die Anzahl der verseuchten Gehöfte in niedrigen Grenzen, z. B. in den Jahren 1914. 15, 21, 23, 24 und 26.

Einige auffällige Erscheinungen in den verglichenen Zahlenreihen sind noch hervorzuheben. Im April 1922 hat die Maul- und Klauenseuche schon einen hohen Stand wie bei Beginn größerer Seuchengänge inne. Die trockene Luft im Mai dürfte hier verhindert haben, daß eine bedeutsame Ausdehnung eintritt. Im August 1914, im Oktober 1915, im Juli und August 1916, im Oktober 1920 und im Juli und August 1926 sind bei den vom Sommer zum Winter sonst ständig zunehmenden Feuchtigkeitsmitteln Rückgänge in dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu verzeichnen, die sich wieder deutlich in einem Rückgang der Seuchenausbreitung widerspiegeln. Der Monat Oktober 1920 wird von einer in allen Jahren nie beobachteten Trockenheit beherrscht, das relative Feuchtig-

keitsmittel liegt in diesem Monat bei 76 %, während alle anderen Jahre im Oktober mindestens ein Mittel von 82 % von Feuchtigkeit aufweisen. Es liegt in den Jahren größerer Verseuchung der Höchststand immer im Oktober. Im Jahre 1920 jedoch tritt bereits ein Rückgang in der Verseuchung auf. Das relative Feuchtigkeitsmittel zieht zwar im November 1920 sofort wieder an, aber das Temperaturmittel hat den niedrigsten Stand in diesem Winter mit 1° C erreicht und die Seuche geht überraschend schnell zurück.

Eine weitere Ausnahme macht das Jahr 1920 insofern, als auch schon im Mai, Juni und Juli aber doch bei verhältnismäßig hoher Luftfeuchtigkeit eine erhebliche Verseuchung Platz greift, nachdem schon im März und im April durch verhältnismäßig hohe Temperaturmittel mit 6,5 bzw. 9,9° C schon einer beachtlichen Verseuchung Vorschub geleistet wird.

Zu erwähnen wäre noch, daß im Jahre 1925 trotz einer verhältnismäßig größeren Verseuchung schon in den Monaten Juni und Juli und trotz eines für die Seuchenausbreitung günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisses in den Monaten August, September und Oktober es nicht zu einer größeren Verseuchung kommt, und daß im sehr warmen April 1918 mit verhältnismäßig hohem Feuchtigkeitsgehalt ein Anstieg der Maul- und Klauenseuche nicht stattfindet, hier könnte jedoch das vollständige Stilliegen des Handels während des Krieges eine störende Rolle spielen.

Aus den vorliegenden Vergleichen der Monatsmittel relativer Feuchtigkeit und Temperatur ist mit großer Sicherheit auf eine Einwirkung dieser Faktoren auf die Intensität der Verseuchung zu schließen. Es hemmen die Seuchenausbreitung niedrige Lufttemperaturen mit und ohne hohen Feuchtigkeitsgehalt, sowie mittlere und hohe Temperaturen mit geringer Luftfeuchtigkeit. Gefördert wird die Seuchenausbreitung dann, wenn bei mittleren und hohen Temperaturen die Luft einen verhältnismäßig hohen Feuchtigkeitsgehalt aufweist.

Obwohl bei statistischen Vergleichen nur durch große Zahlenreihen die Mängel der Statistiken auf den kleinsten Prozentsatz gehalten werden, so wurden dennoch die durch die kürzesten, die halbmonatlichen Berichtzeiten gemeldeten neuverseuchten Gehöfte einiger engerer Bezirke mit den halbmonatlichen Mitteln des Luftdruckes, der relativen Luftfeuchtigkeit, der Lufttemperatur und der halbmonatlichen Summe der Niederschläge einer in diesen Bezirken liegenden meteorologischen Stationen verglichen, ob auch der Einfluß der Witterung in den Details gespürt werden kann. Dabei fielen die vieharmen Stadtbezirke in den gewählten Bezirken wegen anderer Verkehrsverhältnisse aus. Es wurden in verschiedenen Jahren die Witterungsfaktoren nach den Berichten der metereologischen Station München mit den an Maul- und Klauenseuche befallenen Gehöften der Bezirke Dachau, Ebersberg,

Erding, Freising, Fürstenfeldbruck, München-Land und Starnberg, Bamberg mit den verseuchten Gehöften der Bezirke Bamberg I, II, Ebermannstadt und Staffelstein, sowie Ottobeuren mit den verseuchten Gehöften der Bezirke Landsberg, Schongau, Kaufbeuren-Land, Kempten-Land, Memmingen-Land und Markt Oberdorf zusammengestellt. Bei Aufstellung der halbmonatlich neuverseuchten Gehöfte der einzelnen Bezirke von 1913—1921 bemerkt man, daß die Höchstausbreitung in den einzelnen Bezirken zeitlich sehr verschieden sein kann. Die Jahre 1913—1921 wurden gewählt, weil für diese Jahre die Anzahl der halbmonatlich neuverseuchten Gehöfte in den Bezirken nur noch festzustellen ist. Für die erwähnten Bezirke um München wurden wegen ihrer größeren Seuchenausbreitung nur die Jahre 1914, 15 und 20, für die Bezirke um Bamberg die Jahre 1920 und 21 und für die Bezirke um Ottobeuren die Jahre 1914, 15, 20 und 21 aufgezeichnet.

Die relativen Feuchtigkeits- und Temperaturmittel geben im Vergleich mit den neuverseuchten Gehöften zum Teil bis auf die halbmonatlichen Schwankungen das uns bekannte Bild ab wie bei den monatlichen Vergleichen. Die halbmonatlichen Luftdruckmittel und die halbmonatliche Summe der Niederschläge gaben auch hier wie in den früheren Tabellen keine Anhaltspunkte, die Beziehungen zu Seuchenausbreitung vermuten ließen. Durchweg brachten die halbmonatlichen Betrachtungen keine weiteren Ergebnisse über den Einfluß der Witterung auf die Maul- und Klauenseuche. In den einzelnen Bezirken ist die Höchstausbreitung je nach Wanderung der Seuche ganz verschieden, weshalb auch die zugehörigen Tabellen fortgelassen wurden.

Zusammenfassung.

Neben Zuchtintensität, Verjüngung der Bestände, Verkehr, Mangel an Immunität usw. gehören zur Entstehung von erheblichen Maul- und Klauenseuchen-Epizootien auch besondere Einflüsse der Witterung wie uns die Betrachtungen über den Einfluß der wichtigsten Witterungsfaktoren auf die jahreszeitliche Höchstausbreitung der Maul- und Klauenseuche erkennen lassen:

Bei hohen und mittleren Lufttemperaturen mit hohen Feuchtigkeitsverhältnissen sind die günstigsten Momente der Witterung für die Verseuchung der Klauentiere vorhanden. Diese Witterungsfaktoren sind in der Regel besonders im September, Oktober und November gegeben. Wir können daher auch annehmen, daß die Bösartigkeit in manchen Seuchenfällen zum Teil von Witterungsfaktoren abhängig ist, wenn auch die Faktoren durch unsere jährlichen, vierteljährlichen und monatlichen Vergleiche unbekannt blieben, es können schließlich noch durch die Schwankungen der einzelnen Faktoren als auch durch die verschiedenen Verhältnisse einiger oder der gesamten meteorologischen Elemente zueinander Einwirkungen auf die Masse der Klauentiere entstehen, die der Ausbreitung und der Bösartigkeit der Seuche förderlich sind.

Die Disposition zur erhöhten Morbidität und Mortalität kann sowohl in einem Einfluß der Witterungsfaktoren auf die Empfänglichkeit des Organismus als auch auf die Virulenz des Erregers beruhen. Unklar ist noch, wie diese Einwirkung zustande kommt. Mag man auch die Möglichkeit unmittelbarer Einwirkung von Trockenheit und hohen Temperaturen auf das ausgeschiedene Virus annehmen, so ist gleiches bei hoher relativer Feuchtigkeit und Kälte doch nicht der Fall und die Einwirkung in diesem Sinne unter solchen Faktoren sicher geringer als bei hohen Temperaturen und hoher relativer Feuchtigkeit. Es bleibt demnach nur übrig, eine Einwirkung auf die Krankheitsbereitschaft anzunehmen derart, daß die die Hautatmung und die Körpertemperatur regelnde Tätigkeit der Haut und die Feuchtigkeitsabgabe durch Haut und Lunge so beeinflußt werden, daß für den Körper eine erhöhte Krankheitsbereitschaft resultiert oder eine aktive Hyperaemie der Haut die Disposition für die besondere Vermehrung der epitheliotropen Erreger in ihr schafft.

Die Einwirkung feuchter Wärme kann durch Bewölkung und geringe Luftbewegung noch beträchtlich erhöht werden, während

Kälte, trockene windige Luft und unbewölkter Himmel stärkend auf den Organismus wirkt und die Intensität des Stoffwechsels anregt.

Nach Ernst sind vornehmlich die Haut und besonders deren physiologische Schwielen, die kutanen Schleimhäute, in zweiter Linie das Blut und das Herz, in dritter Linie die Schleimhäute der Dickdärme Entwicklungsstellen für das Virus. Sie bieten dem Virus mehr oder weniger gute Entwicklungsmöglichkeiten. Ferner wird das Virus von Leukocyten an lokale Reizstellen getragen und vermehrt sich auch dort. Reize auf die Haut können auch durch hohe und mittlere Temperaturen mit hoher relativer Feuchtigkeit oder durch intensive, ultraviolette Strahlung hervorgerufen werden und werden es. Solche lokale Reize können auch allgemein disponierend wirken.

Das Rind kann infolge wenig ausgebildeter Schweißdrüsen nicht merklich Schweiß absondern; die so behinderte Wärmeabgabe bei feuchter, warmer Luft wird durch vermehrte Wasserverdunstung an den haarlosen Körperstellen (besonders an den Flotzmauldrüsen) und durch beschleunigte Atmung ausgeglichen. Es kann also durch die Reize an den haarlosen Stellen zur vermehrten Virusbildung, unter Umständen zur vermehrten Aphthenbildung kommen.

Bei höherer Luftfeuchtigkeit kann sich das Virus länger in größeren Mengen als bei geringer Luftfeuchtigkeit in der Außenwelt lebend erhalten, die desinfizierende Kraft der Lichtstrahlen wird durch stärkere Absorption geschwächt. Hohe Außentemperaturen mit geringer Luftfeuchtigkeit unterstützen, niedrige Außentemperaturen und Bewölkung mildern die bakterizide Kraft des Sonnenlichtes, sodaß bei hoher Luftfeuchtigkeit neben vermehrter Aphthenbildung die Übertragungsmöglichkeit vergrößert wird.

Ferner ist durch vermehrte Herztätigkeit bei erschwerter Termoregulation und durch Nekrose der Muskelfasern ein degeneriertes Herz besonders gefährdet, wodurch sich die an heißen Tagen beobachteten plötzlich eintretenden Todesfälle und solcher im Rekonvalescenzstadium erklären lassen.

Nachtrag.

Die vorliegende Arbeit „Maul- und Klauenseuche und Witterung“ wurde bereits im Juni 1929 abgeschlossen und konnte infolge äußerer Umstände erst 1932 in Druck gegeben werden. Die fast zur gleichen Zeit angefertigte Arbeit „Der Einfluß verschiedener Temperaturen auf den Verlauf der experimentellen Maul- und Klauenseuche“ von Roemmele aus den Staatlichen Forschungsanstalten Insel Riems bestätigt zum ersten Mal experimentell zum Teil die Schlußergebnisse der vorliegenden statistischen Vergleiche. Er beweist, daß „Kälte das Inkubationsstadium der Maul- und Klauenseuche bedeutend verlängert, den Infektionsablauf also verzögert. Durch Kälte, auch schon durch Temperaturen unter 10° C, kann die Bildung von Primäraphthen an den Infektionsstellen, die der Außentemperatur gut zugänglich sind, nicht nur verzögert, sondern mitunter ganz verhindert werden; auch kann infolge der Kälteeinwirkung die Generalisation ausbleiben. Umgekehrt ergibt sich aus allen Versuchen, daß Wärme das Inkubationsstadium verkürzt und dadurch den Infektionsablauf beschleunigt.“ Roemmele vermutet auf seine Feststellungen hin über den Einfluß verschiedener Temperaturen auf den experimentellen Verlauf der Maul- und Klauenseuche, daß auch die Luftfeuchtigkeit und vielleicht auch der Luftdruck einen noch näher zu bestimmenden Einfluß auf die Inkubationszeit und auf den Infektionsablauf haben.

Es kann daher ergänzend zu der Arbeit Maul- und Klauenseuche und Witterung gefolgert werden:

„Niedrige Temperaturen beeinträchtigen den Ausbruch bzw. die Verbreitung der Maul- und Klauenseuche, hohe und mittlere Lufttemperaturen mit hohen relativen Feuchtigkeiten, die die Abgabe überschüssiger Körperwärme erschweren, schwächen die natürlichen Abwehrkräfte, fördern die Infektion, den Inkubationsablauf, die Virus- und Aphthenbildung, verkürzen die Zeit der Inkubation und der Wechselpassagen, vermindern die Resistenz bzw. erhöhen die Virulenz und die Zahl der Todesfälle.“

Zum Schluß empfinde ich es als angenehme Pflicht, dem hochverehrten Vorstand des Tierhygienischen Instituts der Universität München, Herrn Prof. Dr. Ernst, für die Überlassung des Themas und die überaus liebenswürdige Unterstützung bei meiner Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Die im Original der Arbeit aufgeführte Literatur über die Einwirkung der metereologischen Elemente auf den menschlichen und tierischen Organismus (mit 62 Literaturangaben) ist mit Erlaubnis des Dekanats der Tierärztlichen Fakultät der Universität München für den Druck in Wegfall gekommen. Das Original der Arbeit liegt im Tierhygienischen Institut der Universität auf.

Literaturverzeichnis.

Klimmer: Gesundheitspflege der landw. Nutztiere. Bd. 1, 4. Auflg., S. 32—48. Verlag Paul Barey, Berlin 1924.

Lode: Das Klima. Hdbch. d. Hyg. von Rubner, von Gruber, Fischer. Bd. 1, S. 766 und 770. Verlag Hirzel, Leipzig 1911.

Ernst: Klinischer Ablauf und Epidemiologie der Maul- und Klauenseuche. M. T. W. 1926, S. 668. Verlag Gotteswinter, München.

Rychner: Aetiologie der Maul- und Klauenseuche. Bujatrik 1841, S. 535. Bern.

Jmminger: Einiges über Maul- und Klauenseuche. Wochenschrift für Tierheilkunde 1892, S. 469. Verlag Gotteswinter, München.

Neef: Zur Epidemiologie der Maul- und Klauenseuche. Inaug.-Diss. 1921, München.

Miller: Beiträge zur Erforschung der Ursachen des bösartigen Verlaufs der Maul- und Klauenseuche. Inaug. Diss. 1921, München.

Franke und Wiemann: Der deutsche Viehbestand und die Tierseuchen in Zahlen, Karten und Tafeln. 1928.

Krämer: Die Schnelligkeit der Ausbreitung einer Epidemie von Maul- und Klauenseuche über Deutschland. D. T. W. 1926, S. 239.

Ernst und Drescher: Weitere Mitteilungen über die Frage des Infektionsablaufes und der Immunität bei Maul- und Klauenseuche. M. T. W. 1923, S. 187.

Lebenslauf.

Am 20. Dezember 1899 wurde ich als Sohn des Brennereibesitzers Chr. Allendorf und seiner Ehefrau Franziska geb. Heiringhof in Ahlen i. W. geboren, besuchte daselbst die Volksschule und später in Gevelsberg das Realgymnasium. Während des Krieges wurde ich 1917 aus dem Hilfsdienst zum Frontdienst eingezogen und 1919 aus dem Lazarett und Militärdienst entlassen. Im Juli 1920 bestand ich die Reifeprüfung, studierte von 1920—24 in Gießen und München und beendete im Januar 1925 meine Studien mit der tierärztlichen Prüfung. Von 1925—28 war ich als Tierarzt in Praxis und an Schlachthöfen tätig. Mit vorliegender Arbeit beschäftigte ich mich von Januar bis Juni 1929. Seit Juni 1929 bin ich als Fachtierarzt für Aufzuchtkrankheiten an der sächsischen Landwirtschaftskammer tätig.

Verlagsdruckerei Hans Plasnick, Großenhain i. Sa.